

IAP9 Rec'd PCT/PTO 24 AUG 2006

**ELEMENT DE LIAISON DYNAMIQUE POUR UN SYSTEME DE FIXATION
RACHIDIEN ET SYSTEME DE FIXATION COMPRENANT UN TEL ELEMENT
DE LIAISON**

5 La présente invention se rapporte au domaine des
systèmes de fixation rachidiens pour la liaison de vertèbres
entre elles, et plus particulièrement au domaine des
éléments de liaison destinés à maintenir un espacement entre
au moins deux éléments d'ancrage implantés respectivement
10 dans une vertèbre.

Il existe actuellement deux types de liaisons
rachidiennes : d'une part les liaisons d'ostéosynthèse, et
d'autre part les liaisons dynamiques.

15 Les liaisons d'ostéosynthèse rachidiennes sont des
liaisons bien connues. Elles sont en effet couramment
utilisées pour consolider plusieurs vertèbres consécutives.
Elles ont pour but de figer les vertèbres liées dans une
20 configuration particulière et de stabiliser celles-ci
pendant la fusion osseuse afin de permettre une
stabilisation fixe dans la situation figée. De telles
liaisons consistent en des tiges rigides.

25 A contrario, les liaisons dynamiques sont utilisées
pour réduire les contraintes sur les facettes articulaires
et sur les disques intervertébraux en autorisant certains
mouvements, tout en réalignant, si nécessaire, les vertèbres
les unes par rapport aux autres.

30 L'art antérieur connaît déjà de tels éléments de
liaison.

En particulier, il est proposé dans la demande de
brevet européen EP0669109 un dispositif de stabilisation de
vertèbres dorsales avoisinantes. Ledit dispositif comporte
35 un élément de liaison constitué d'une bande réalisée en

matière synthétique élastique et présentant une section transversale ronde. Cette bande est destinée à être fixée entre au moins deux vis pédiculaires constituées respectivement d'une tête munie d'un perçage transversal. La
5 fixation de ladite bande sur lesdites vis pédiculaires est ~~réalisée en insérant à travers du perçage transversal ladite~~
bande, laquelle est ensuite fixée sur chacune desdites vis pédiculaire au moyen d'une vis de serrage disposée selon l'axe de la vis correspondante, soit transversalement au
10 perçage. Ledit dispositif comporte en outre un élément d'appui monté autour de ladite bande afin de former un corps résistant à la pression.

Un tel élément de liaison présente cependant l'inconvénient de n'effectuer aucun rappel en torsion afin
15 de s'opposer à des mouvements de pivotement des vertèbres autour des disques.

Un autre inconvénient important de cet élément de liaison est qu'il ne peut pas être cintré de façon à s'adapter à la lordose naturelle du rachis lombaire.

20 En outre, un autre inconvénient est que l'élément de liaison occupe un volume important (de l'ordre de 12,5 millimètres). Dans certaines circonstances, il peut s'avérer difficile d'empêcher que l'élément de liaison en question ne rentre en contact avec des os, un tel contact provoquant de
25 fortes douleurs.

Par ailleurs, un tel dispositif présente un inconvénient particulièrement important lié au fait de la nécessité de choisir la longueur de l'élément d'appui avant la mise en place de ladite bande. Il peut arriver cependant
30 que la distance effective entre les vis après mise en tension de la bande ne soit pas exactement celle souhaitée. Or, le dispositif tel que configuré ne permet aucune liberté de distraction et/ou de compression entre les vis après la mise en place de la bande et de l'élément d'appui. Le
35 chirurgien n'a donc d'autre choix que de démonter l'ensemble

élément d'appui et bande pour introduire un nouvel élément d'appui présentant une longueur différente.

Il est également proposé, dans la demande de brevet internationale WO02/07621, une pièce de liaison destinée à
5 maintenir un espacement entre au moins deux éléments d'ancrage vissés dans des vertèbres, ladite pièce de liaison comprenant : i) une partie flexible divisée en deux branches continues espacées l'une de l'autre, lesdites branches étant sensiblement symétriques par rapport à l'axe longitudinal de
10 ladite pièce, les extrémités desdites branches étant reliées entre elles deux à deux et définissant un premier plan moyen, et ii) deux parties rigides formant tiges, présentant une première portion de fixation et une deuxième portion, chaque dite deuxième portion desdites deux parties rigides
15 prolongeant respectivement dans des directions opposées lesdites extrémités desdites branches reliées entre elles deux à deux, la section droite de chacune desdites branches étant inférieure à la section droite desdites parties rigides de façon que ladite pièce de liaison, dont lesdites
20 portions de fixation sont fixées respectivement sur chacun des deux éléments d'ancrage, soit apte à fléchir élastiquement perpendiculairement audit plan moyen lors du déplacement relatif des vertèbres, par quoi les vertèbres, maintenues espacées l'une de l'autre, sont mobiles l'une par
25 rapport à l'autre.

Cette pièce de liaison présente cependant l'inconvénient de ne pouvoir fléchir que dans une direction bien déterminée, à savoir dans la perpendiculaire au plan moyen que forme les deux branches. Il s'ensuit un montage de
30 l'ensemble du système de stabilisation comprenant de telles pièces de liaison nécessitant une certaine précision et donc pouvant s'avérer fastidieux.

Un autre inconvénient d'une telle pièce de liaison s'avère être également son volume.

Un premier objet de l'invention est de remédier aux inconvénients des éléments de liaison dynamique décrits précédemment en proposant un élément de liaison présentant une amplitude de flexion équivalente au regard de ces
5 éléments de liaison dynamiques, mais dont le maintien en rotation est assuré.

Ledit élément de liaison objet de l'invention a également pour avantage de pouvoir être cintré de façon à s'adapter à la lordose naturelle du rachis lombaire.

10 Ledit élément de liaison objet de l'invention présente également l'avantage d'être peu invasif, tout en assurant les fonctionnalités exigées pour un élément de liaison dynamique (flexibilité, résistance à l'usure, ...).

15 Ledit élément de liaison présente encore l'avantage de permettre un montage rapide sur les éléments d'ancrage fixés sur les vertèbres.

Ledit élément de liaison présente enfin l'avantage de pouvoir subir une distraction et/ou une compression après sa mise en place sur les éléments d'ancrage.

20 Pour ce faire, la présente invention concerne un élément de liaison pour un système de fixation rachidien, destiné à lier au moins deux ensembles de connexion implantables, ledit élément de liaison étant remarquable en ce qu'il est constitué d'un câble et d'une enveloppe en
25 polymère entourant ledit câble, ledit câble étant constitué d'au moins un brin élastique coaxial avec ladite enveloppe de sorte à former l'âme de l'élément de liaison.

Afin d'alléger la suite de la description, ledit brin formant l'âme dudit élément de liaison est défini en tant
30 que brin central.

De préférence, ledit élément de liaison comporte au moins une couche de 6 brins au moins répartis autour dudit brin central.

Selon une configuration avantageuse de l'invention,
35 ledit élément de liaison comporte deux couches de brins

successives disposées autour dudit brin central, la première couche de brins entourant ledit brin central étant constituée de 6 brins, la seconde couche de brins entourant ladite première couche étant constituée de 12 brins.

5 Avantageusement, les brins constituant la (ou les) couche(s) ~~consistent en des brins torsadés autour dudit brin central.~~

 Avantageusement, les brins de la (ou des) couche(s) sont constitués d'un matériau différent de celui dudit brin
10 central.

 Avantageusement, le brin central présente un diamètre différent de celui des brins de la (ou desdites) couche(s). Selon le type de configuration souhaitée, il peut être inférieur ou supérieur à celui des brins desdites couches.

15 Avantageusement, les brins constituant la (ou les) couche(s) sont constitués de titane ou d'inox.

 Avantageusement, le brin central est tubulaire.

 Avantageusement, le brin central est constitué d'un alliage de Nickel-Titane, de Titane, d'Inox ou de Polymère,
20 comme par exemple de PEEK ou de Polyuréthane.

 Avantageusement, ladite enveloppe est en Polyuréthane, en PEEK, ou constituée d'un tissu biocompatible.

 Un second objet de l'invention est de proposer un
25 élément de liaison combinant les fonctionnalités d'un élément de liaison dynamique à celles d'un élément de liaison d'ostéosynthèse. Plus particulièrement, ledit élément de liaison a pour objet de proposer, conjointement à une liaison dynamique de deux vertèbres au moins, la liaison
30 rigide d'autres vertèbres.

 En effet, dans le cas de la mise en place d'un système de fixation et de stabilisation de vertèbres multi niveaux (instrumentation de plusieurs vertèbres), il peut s'avérer nécessaire de lier certaines vertèbres entre elles au moyen
35 d'une liaison dynamique afin d'autoriser certains

mouvements, et au contraire de lier les autres vertèbres de façon à ce qu'aucun mouvement ne soit autorisé durant la fusion osseuse (liaison d'ostéosynthèse). Dans les systèmes de fixation et de stabilisation actuels, les éléments de liaison dynamiques sont reliés aux éléments de liaison rigides au moyen d'éléments de fixation supplémentaires tels que des dominos. L'utilisation de pièces supplémentaires a pour inconvénient d'augmenter le temps de montage des éléments de liaison sur les éléments d'ancrage.

10 La présente invention se rapporte donc également à un élément de liaison pour un système de fixation rachidien, destiné à lier au moins deux ensembles de connexion implantables, caractérisé en ce qu'il comprend une partie souple prolongée à l'une de ses extrémités au moins par une
15 partie rigide, ladite partie souple comportant un câble entouré au moins en partie par une enveloppe en polymère, ledit câble étant constitué d'au moins un brin élastique coaxial avec ladite enveloppe.

L'élément de liaison ainsi configuré permet d'offrir
20 des « liaisons » dynamiques et rigides de vertèbres sans avoir recours à des éléments de fixation supplémentaires.

Cet élément de liaison est défini dans la suite de la description comme étant un élément de liaison semi-dynamique.

25 Par ailleurs, et de même que précédemment, afin d'alléger la suite de la description, ledit brin élastique est nommé en « brin central ».

De préférence, ladite partie rigide présente une cavité destinée à recevoir au moins en partie ledit câble, ladite cavité étant borgne ou traversante.
30

Avantageusement, ladite cavité est configurée pour coopérer étroitement avec ledit câble.

Avantageusement, ladite cavité présente une zone évasée en direction de l'extrémité recevant ledit câble.

Avantageusement, la partie souple est fixée sur ladite partie rigide par collage, sertissage ou soudure.

De préférence, ledit câble comporte, de préférence, au moins une couche de 6 brins au moins, lesdits brins étant
5 répartis autour dudit brin central. Selon une configuration
~~avantageuse de l'invention, ledit câble comporte deux~~
couches de brins successives disposées autour dudit brin central, la première couche de brins entourant ledit brin central étant constituée de 6 brins, la seconde couche de
10 brins entourant ladite première couche étant constituée de 12 brins.

Avantageusement, les brins constituant la (ou les) couche(s) consistent en des brins torsadés autour dudit brin central.

15 Avantageusement, les brins de la (ou des) couche(s) sont constitués d'un matériau différent de celui dudit brin central.

Avantageusement, le brin central est de diamètre différent de celui des brins de la (ou desdites) couche(s).

20 Avantageusement, les brins constituant la (ou les) couche(s) sont constitués de titane ou d'inox.

Avantageusement, le brin central est tubulaire.

Avantageusement, le brin central est constitué d'un alliage de Nickel-Titane, de Titane, d'Inox ou de Polymère,
25 comme par exemple du PEEK ou du Polyuréthane.

Avantageusement, ladite enveloppe est en Polyuréthane, en PEEK, ou constituée d'un tissu biocompatible.

La présente invention se rapporte également à un
30 système de fixation rachidien comportant au moins deux ensembles de connexion implantables liés à l'aide au moins d'un ou des deux éléments de liaison précédemment décrits.

On comprendra mieux l'invention à l'aide de la
35 description, faite ci-après à titre purement explicatif,

d'un mode de réalisation de l'invention, en référence aux figures annexées :

- la figure 1 illustre une vue latérale en perspective d'un élément de liaison dynamique selon l'invention ;

- la figure 2 illustre une variante de réalisation de l'élément de liaison de la figure 1 ;

- la figure 3 illustre une vue en coupe de l'élément de liaison de la figure 2 ;

10 - la figure 4 illustre une vue partielle en perspective d'un système de fixation rachidien comprenant des éléments de liaison rigide et des éléments de liaison dynamiques selon l'invention ; et

15 - la figure 5 illustre une vue en coupe d'un élément de liaison semi-dynamique selon un mode de réalisation préféré de l'invention.

20 Les éléments de liaison (1), représentés sur les figures 1 à 4, constituent des liaisons dynamiques telles que définies précédemment. Ces éléments de liaison sont destinés à lier au moins deux ensembles de connexion implantables.

25 L'élément de liaison (1), illustré sur la figure 1, est constitué d'un câble (2) entouré d'une enveloppe (3) relativement souple. Ledit câble (2) consiste, quant à lui, en un brin ou tige élastique.

Par brin, on entend un brin constitué soit d'un seul tenant (« monobrin »), soit de plusieurs fils.

30 Avantageusement, ledit brin est coaxial avec ladite enveloppe (3) de sorte à constituer l'âme centrale dudit élément de liaison (1).

Dans ce qui suit, ledit câble (2) sera nommé « brin central », et sera référencé également sous le chiffre (2).

Ladite enveloppe (3) est constituée d'un polymère souple, tel que le Polyuréthane ou le PEEK (polyétheréthercétone). Dans une configuration particulière de l'invention, ladite gaine est un tissu biocompatible.

5 Parallèlement, afin d'offrir le rappel nécessaire pour ~~s'opposer aux mouvements de pivotement des vertèbres autour~~ des disques, ledit câble, lorsqu'il ne comprend qu'un seul brin, est avantageusement constitué en alliage de Titane, en PEEK, ou en alliage super élastique du type alliage Nickel /
10 Titane, également connu sous le nom de Nitinol®.

Afin d'améliorer la caractéristique relative à l'élasticité de l'élément de liaison, une ou plusieurs couches de brins successives sont disposées autour dudit
15 brin central (2).

Les figures 2 et 3 illustrent en particulier un élément de liaison (1) comportant une couche (4) de six brins (40) répartis autour dudit brin central (2).

Avantageusement, lesdits brins (40) sont disposés
20 torsadés autour dudit brin central (2).

Selon un autre mode de réalisation préférentiel de l'invention, ledit élément de liaison (1) est caractérisé, en ce qu'il comporte une seconde couche de brins, constituée
25 avantagement de douze brins, et entourant ladite première couche (4) de six brins (40).

Ces deux configurations de couches sont ici données à titre d'exemple. Il est bien entendu évident pour l'homme du métier que l'organisation et le nombre de couches de brins, ainsi que le nombre de brins par couche et leur
30 configuration, seront fonction de la rigidité (ou élasticité) souhaitée pour ledit élément de liaison (1).

Cependant, le choix de la forme et de la constitution du câble sera guidé par la contrainte du diamètre, le but étant de réaliser un élément de liaison de faible diamètre

(de préférence inférieur ou égal à 6 millimètres) de sorte que ledit élément de liaison soit le moins invasif possible.

De même que le brin central (2), les brins de chacune des couches sont en matériaux élastiques. Avantageusement, les brins constituant lesdites couches ainsi que le brin central (2) sont constitués de Titane, d'Inox ou PEEK.

Il est à noter cependant qu'il n'est cependant pas nécessaire que les brins constituant lesdites couches soient réalisées dans le même matériau que celui dans lequel est réalisé ledit brin central (2).

De même, ledit brin central (2) peut présenter également une forme ou des dimensions différentes de celles des brins constituant lesdites couches. Notamment, selon une configuration particulière de l'invention, ledit brin central (2) est constitué d'un tube. Dans ce cas, ledit brin central est de préférence en PEEK, les brins desdites couches étant en Titane ou Inox.

La figure 4 illustre une vue partielle en perspective d'un système de fixation rachidien (100).

Ledit système de fixation comprend une pluralité d'ensembles de connexion implantables. Seulement trois de ces ensembles de connexion implantables sont représentés sur la figure 4, ces trois ensembles de connexion étant respectivement référencés 110, 120, 130.

Chaque ensemble de connexion est respectivement relié à un ensemble de connexion voisin par un élément de liaison. En particulier, dans cet exemple de réalisation, l'ensemble de connexion (110) est relié à l'ensemble de connexion (120) au moyen d'un élément de liaison d'ostéosynthèse rachidienne, l'ensemble de connexion (120) étant relié à l'ensemble de connexion (130) au moyen d'un élément de liaison dynamique selon l'un des modes de réalisation illustrés sur les figures 1 à 3.

La combinaison d'éléments de liaison dynamique et d'éléments de liaison d'ostéosynthèse rachidienne permet ainsi de proposer un système de fixation modulable comprenant des éléments de liaison classique du type
5 liaisons d'ostéosynthèse et des éléments de liaison dynamiques.

La figure 5 illustre une vue en coupe d'un élément de liaison (10) selon un mode de réalisation préféré de
10 l'invention. Ledit élément de liaison (10) est avantageux en qu'il constitue une liaison « semi-dynamique ».

Ledit élément de liaison (10), en forme de tige, est constitué d'une partie souple (11) et d'une partie rigide (12), ladite partie rigide (12) étant fixée dans le
15 prolongement de ladite partie souple (11). Le comportement « semi-dynamique » dudit élément de liaison (10) est conféré par chacune des parties (11, 12), la partie souple (11) jouant le rôle de liaison dynamique, et la partie rigide (12) le rôle de liaison d'ostéosynthèse.

Avantageusement, ladite partie souple (11) est constituée d'un câble (13) entouré au moins en partie par une enveloppe en polymère (14), ledit câble (13) étant
20 constitué d'au moins un brin élastique coaxial avec ladite enveloppe (14). Ledit câble (13) présente au niveau d'une de
25 ses extrémités une zone dénudée (17) de ladite enveloppe (14).

La partie rigide (12) présente une cavité (15) borgne dans laquelle vient se loger la zone dénudée (17) dudit
câble (13). Avantageusement, ladite cavité (15) est
30 configurée pour permettre une coopération étroite avec ledit câble (13).

De par sa constitution et sa fonction, ladite partie souple (11), et donc ledit câble, sont régulièrement soumis à des oscillations. Or, un tel mouvement génère un risque de
35 cisaillement dudit câble (13). En effet, ledit câble (13)

est fléchi contre les arêtes coupantes formées par les parois latérales de ladite cavité (15) et la face constituant l'extrémité de la partie rigide (12). Aussi, et afin de limiter ce risque de cisaillement, ladite cavité
5 (15) présente sur l'extrémité débouchante, une zone évasée (16).

Le principe pour réaliser ledit élément de liaison (10) est comme suit.

10 Ladite cavité (15) borgne est formée longitudinalement dans la partie rigide (12) par perçage. Le câble (13) est alors introduit dans ladite cavité (15) jusqu'à atteindre l'extrémité fermée de ladite cavité (15). La partie du câble (13) insérée dans la cavité (15) est fixée dans celle-ci par
15 collage ou sertissage. Une fois le câble (13) disposé et fixé dans la cavité (15) de la partie rigide (12), l'étape finale consiste à former l'enveloppe (14) en injectant un polymère autour de la partie du câble (13) non insérée dans la cavité (15).

20 Avantageusement, ledit élément de liaison (10) est réalisé de sorte que ledit câble (13) soit coaxial avec la partie rigide (12).

De même que dans les exemples précédemment décrits,
25 ledit câble (13) est constitué soit d'un seul brin élastique, soit d'un brin élastique entouré d'une ou plusieurs couches successives de brins, lesdits brins desdites couches étant avantageusement torsadés.

Par ailleurs, la description faite précédemment
30 relative à la constitution et la configuration du brin central et des brins des couches s'applique également dans le cadre de cette configuration.

D'autre part, il est bien entendu évident que
35 l'élément de liaison (10) semi-dynamique ne se limite pas à

la configuration illustrée sur la figure 5. En effet, il est bien entendu évident que la partie souple pourra avantageusement être prolongée de part et d'autre par une partie rigide.

5 De même, dans le cas d'un système de stabilisation et de fixation de vertèbres multi niveaux, la longueur de la partie souple et de la ou des parties rigides sera fonction du type de liaisons souhaitées entre chaque vertèbre adjacente.

10 Enfin, l'élément de liaison dynamique pourra avantageusement être formé d'une pluralité de parties souples séparées les unes des autres par une partie rigide.

15 L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de l'invention sans pour autant sortir du cadre du brevet.

REVENDICATIONS

1. Élément de liaison (10) pour un système de fixation rachidien, destiné à lier au moins deux ensembles de connexion implantables, caractérisé en ce que l'élément
5 de liaison est constitué par une tige comprenant une partie souple (11) prolongée à l'une de ses extrémités au moins par une partie rigide (12), ladite partie souple (11) comportant un câble (13) entouré au moins en partie par une enveloppe
10 (14) en polymère, ledit câble étant constitué d'au moins un brin élastique coaxial avec ladite enveloppe (14).

2. Élément de liaison (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite partie rigide présente une
15 cavité (15) borgne destinée à recevoir au moins en partie ledit câble (13).

3. Élément de liaison (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite partie rigide présente une
20 cavité (15) traversante destinée à recevoir au moins en partie ledit câble (13).

4. Élément de liaison (10) selon la revendication 2 ou la revendication 3, caractérisé en ce que ladite cavité
25 (15) est configurée pour coopérer avec ledit câble (13).

5. Élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que ladite cavité
(15) présente une zone évasée (16) en direction de
30 l'extrémité recevant ledit câble (13).

6. Élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la partie souple
(11) est fixée sur la partie rigide (12) par collage,
35 sertissage ou soudure.

7. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le câble (13) comporte au moins une couche (4) de 6 brins (40) au moins, lesdits brins étant répartis autour dudit brin central.

8. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit câble comporte deux couches de brins successives disposées autour dudit brin central, la première couche de brins entourant ledit brin central étant constituée de 6 brins, la seconde couche de brins entourant ladite première couche étant constituée de 12 brins.

15

9. Elément de liaison (10) selon la revendication 7 ou la revendication 8, caractérisé en ce que les brins constituant la (ou les) couche(s) consistent en des brins torsadés autour dudit brin central.

20

10. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que les brins de la (ou des) couche(s) sont constitués d'un matériau différent de celui dudit brin central.

25

11. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que le brin central est de diamètre différent de celui des brins de la (ou desdites) couche(s).

30

12. Elément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que les brins constituant la (ou les) couche(s) sont constitués de Titane ou d'Inox, d'alliage Titane-Nickel.

35

13. Élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le brin central est tubulaire.

5 14. Élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le brin central est constitué d'un alliage de Nickel-Titane, de Titane, d'Inox ou de Polymère.

10 15. Élément de liaison (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le brin central est en PEEK ou en Polyuréthane.

15 16. Élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que ladite enveloppe (14) est en Polyuréthane.

20 17. Élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que ladite enveloppe (14) est en PEEK.

25 18. Élément de liaison (110) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que ladite enveloppe (14) est constituée d'un tissu biocompatible.

30 19. Système de fixation rachidien comportant au moins deux ensembles de connexion implantables liés au moyen au moins d'un élément de liaison (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 18.

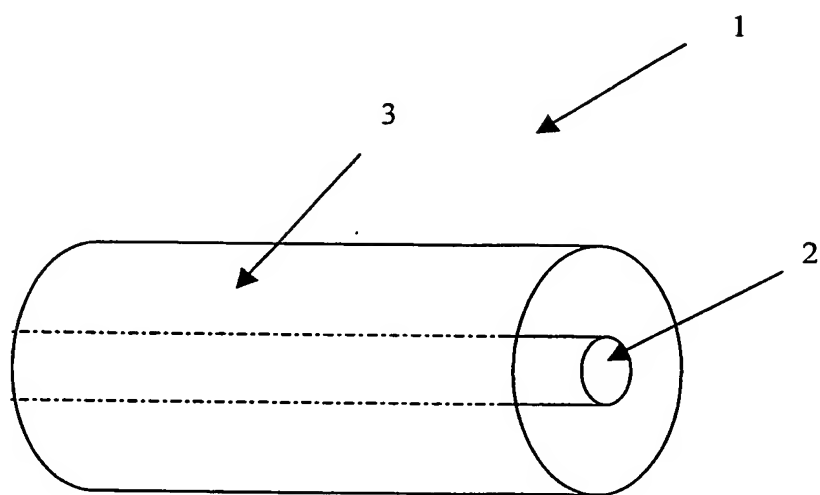


Figure 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

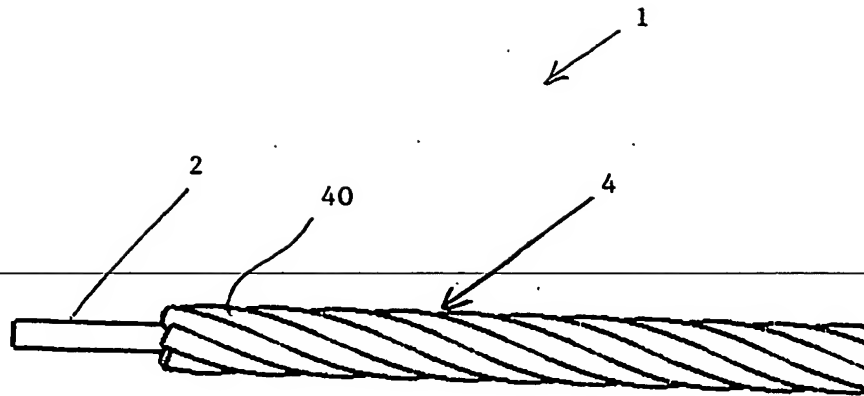
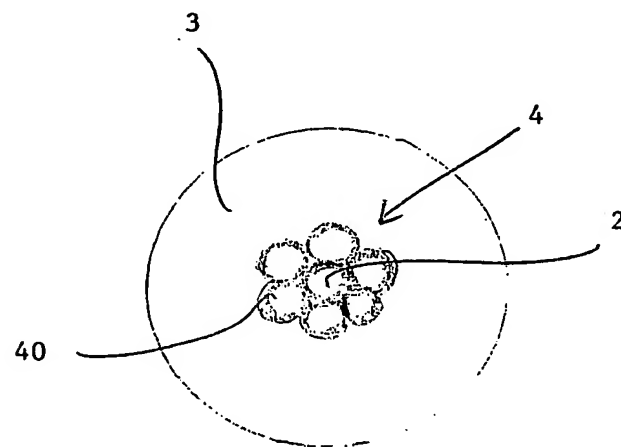


Figure 2



1

Figure 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

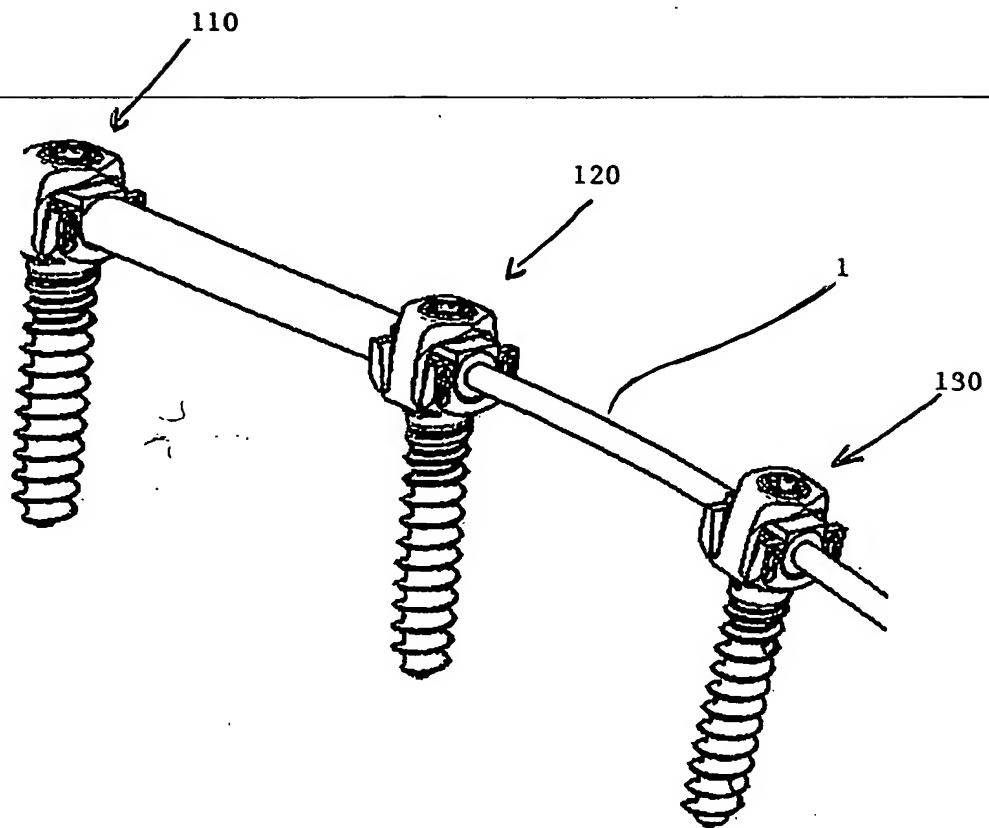


Figure 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

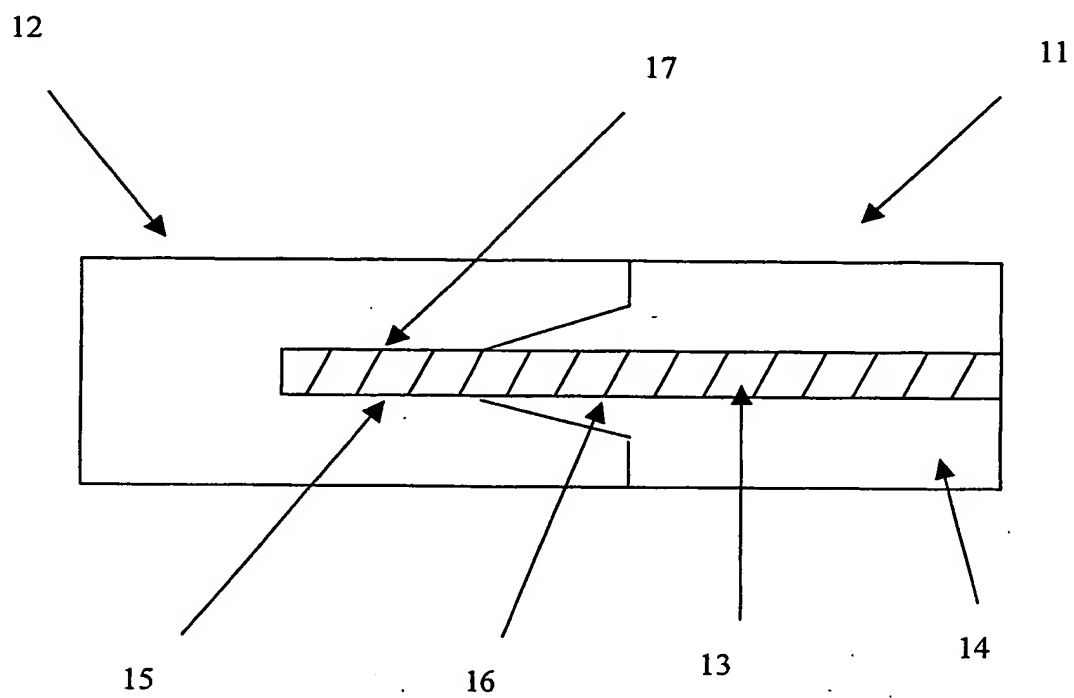
10

Figure 5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2005/000496

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A61B17/70

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2003/023241 A1 (SHERMAN MICHAEL C ET AL) 30 janvier 2003 (2003-01-30) page 2, alinéa 51 - page 3, alinéa 52 figure 2	1-19
X	EP 0 669 109 A (PROTEK AG ; SULZER MEDIZINALTECHNIK AG (CH)) 30 août 1995 (1995-08-30) cité dans la demande colonne 4, ligne 45 - colonne 5, ligne 26 figure 6	1,7-19
A	US 5 704 936 A (MAZEL CHRISTIAN) 6 janvier 1998 (1998-01-06) colonne 8, ligne 41 - ligne 61 figures 25-28	7-15
	----- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 juin 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/06/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Compos, F

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR2005/000496

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 725 582 A (BEVAN DAVID ROBIN ET AL) 10 mars 1998 (1998-03-10) colonne 6, ligne 38 - ligne 44 figures 8-10	1-6
A	FR 2 799 949 A (BENAZZA ABDER) 27 avril 2001 (2001-04-27) figure 6 page 6, ligne 19 - ligne 29	1-6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2005/000496

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2003023241	A1	30-01-2003	US 6436099 B1	20-08-2002
			AU 764420 B2	21-08-2003
			AU 4021500 A	10-11-2000
			CA 2366773 A1	02-11-2000
			EP 1171049 A2	16-01-2002
			JP 2002541968 T	10-12-2002
			WO 0064363 A2	02-11-2000
EP 0669109	A	30-08-1995	EP 0669109 A1	30-08-1995
			AT 180402 T	15-06-1999
			DE 59408313 D1	01-07-1999
			ES 2133517 T3	16-09-1999
			JP 3547514 B2	28-07-2004
			JP 7255741 A	09-10-1995
US 5704936	A	06-01-1998	FR 2689750 A1	15-10-1993
			AU 3957493 A	18-11-1993
			CA 2133766 A1	28-10-1993
			DE 69314334 D1	06-11-1997
			DE 69314334 T2	12-03-1998
			EP 0634911 A1	25-01-1995
			ES 2109488 T3	16-01-1998
			WO 9320771 A1	28-10-1993
			JP 2642516 B2	20-08-1997
			JP 7501735 T	23-02-1995
US 5725582	A	10-03-1998	CA 2142836 A1	03-03-1994
			DE 69323636 D1	01-04-1999
			DE 69323636 T2	01-07-1999
			EP 0768843 A1	23-04-1997
			ES 2129522 T3	16-06-1999
			WO 9404088 A1	03-03-1994
			GB 2269753 A , B	23-02-1994
			JP 8502668 T	26-03-1996
			KR 275162 B1	15-12-2000
FR 2799949	A	27-04-2001	FR 2799949 A1	27-04-2001

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/000496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/023241 A1 (SHERMAN MICHAEL C ET AL) 30 January 2003 (2003-01-30) page 2, paragraph 51 - page 3, paragraph 52 figure 2	1-19
X	EP 0 669 109 A (PROTEK AG ; SULZER MEDIZINALTECHNIK AG (CH)) 30 August 1995 (1995-08-30) cited in the application column 4, line 45 - column 5, line 26 figure 6	1,7-19
A	US 5 704 936 A (MAZEL CHRISTIAN) 6 January 1998 (1998-01-06) column 8, line 41 - line 61 figures 25-28	7-15
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 June 2005

Date of mailing of the international search report

10/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Compos, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2005/000496

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		Relevant to claim No.
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	
A	US 5 725 582 A (BEVAN DAVID ROBIN ET AL) 10 March 1998 (1998-03-10) column 6, line 38 - line 44 figures 8-10	1-6
A	FR 2 799 949 A (BENAZZA ABDER) 27 April 2001 (2001-04-27) figure 6 page 6, line 19 - line 29	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2005/000496

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003023241	A1	30-01-2003	US 6436099 B1	20-08-2002
			AU 764420 B2	21-08-2003
			AU 4021500 A	10-11-2000
			CA 2366773 A1	02-11-2000
			EP 1171049 A2	16-01-2002
			JP 2002541968 T	10-12-2002
			WO 0064363 A2	02-11-2000
EP 0669109	A	30-08-1995	EP 0669109 A1	30-08-1995
			AT 180402 T	15-06-1999
			DE 59408313 D1	01-07-1999
			ES 2133517 T3	16-09-1999
			JP 3547514 B2	28-07-2004
			JP 7255741 A	09-10-1995
US 5704936	A	06-01-1998	FR 2689750 A1	15-10-1993
			AU 3957493 A	18-11-1993
			CA 2133766 A1	28-10-1993
			DE 69314334 D1	06-11-1997
			DE 69314334 T2	12-03-1998
			EP 0634911 A1	25-01-1995
			ES 2109488 T3	16-01-1998
			WO 9320771 A1	28-10-1993
			JP 2642516 B2	20-08-1997
			JP 7501735 T	23-02-1995
US 5725582	A	10-03-1998	CA 2142836 A1	03-03-1994
			DE 69323636 D1	01-04-1999
			DE 69323636 T2	01-07-1999
			EP 0768843 A1	23-04-1997
			ES 2129522 T3	16-06-1999
			WO 9404088 A1	03-03-1994
			GB 2269753 A ,B	23-02-1994
			JP 8502668 T	26-03-1996
			KR 275162 B1	15-12-2000
FR 2799949	A	27-04-2001	FR 2799949 A1	27-04-2001

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)